



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

# SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00201983332, 21 November 2019

## Pencipta

Nama : **Jusak, Ira Puspasari, Weny Indah Kusumawati, Eka Sari Oktarina, Zendi Zakharia Raga Permana, Miskiyanto**

Alamat : Taman Athena I-4 No.5 RT2 RW12 Gedangan, Sidoarjo, Jawa Timur, 61254

Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : **Universitas Dinamika**

Alamat : Jalan Raya Kedung Baruk 98, Surabaya, Jawa Timur, 60298

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Program Komputer**

Judul Ciptaan : **Aplikasi Identifikasi Sinyal Jantung Dalam Bentuk Phonocardiogram (PCG) Dengan Menggunakan Metode Envelope**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 12 November 2019, di Surabaya

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama 50 (lima puluh) tahun sejak Ciptaan tersebut pertama kali dilakukan Pengumuman.

Nomor pencatatan : 000165778

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

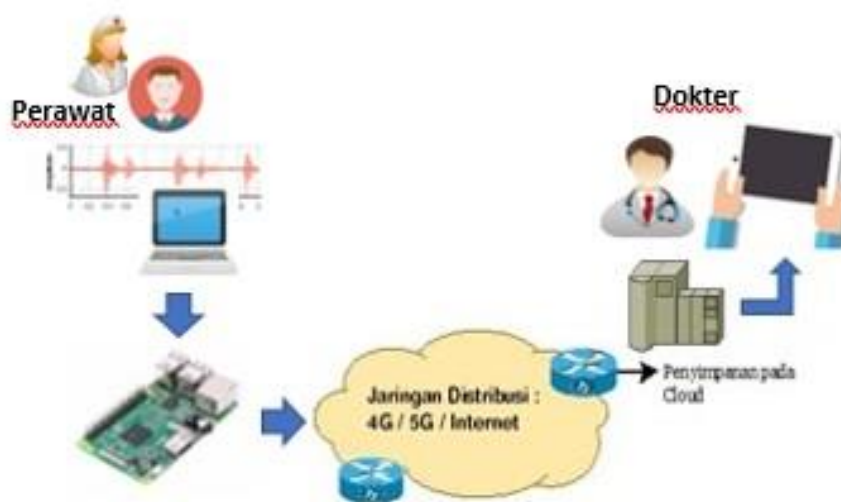
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.  
NIP. 196611181994031001

## **Aplikasi Identifikasi Sinyal Jantung dalam Bentuk Phonocardiogram (PCG) dengan Menggunakan Metode Envelope**



**Disusun Oleh :**

Dr. Jusak

Ira Puspasari, S. Si., M.T.

Weny Indah Kusumawati, S. Kom., M.MT.

Eka Sari Oktarina, S. Kom.

Zendi Zakaria Raga Permana

Miskiyanto

**Universitas Dinamika**

**Jl. Raya Kedung Baruk No. 98 Surabaya**

## **PELAKSANA**

1. Nama : Dr. Jusak  
NIK : 0708017101  
Email : jusak@dinamika.ac.id
2. Nama : Ira Puspasari, S.Si., M.T.  
NIDN : 0710078601  
Email : ira@dinamika.ac.id
3. Nama : Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT  
NIDN : 0721047201  
Email : weny@dinamika.ac.id
4. Nama : Eka Sari Oktarina, S.Kom.  
NIK : 160858  
Email : ekasari@dinamika.ac.id
5. Nama : Zendi Zakaria Raga Permana  
NIM : 16410200033  
Email : 16410200033@dinamika.ac.id
6. Nama : Miskiyanto  
NIM : 17410200044  
Email : 17410200044@dinamika.ac.id

## **JUDUL**

Aplikasi Identifikasi Sinyal Jantung dalam Bentuk Phonocardiogram (PCG) dengan Menggunakan Metode Envelope

## **DISKRIPSI SINGKAT**

Ciptaan ini merupakan sebuah aplikasi sistem monitoring rekam jantung pasien. Data yang dikirimkan berupa hasil Shannon Envelope untuk Identifikasi sinyal PCG, dikirimkan melalui mini PC (Raspberry) ke aplikasi mobile melalui jaringan internet yang tersimpan pada *cloud*. Pada sistem monitoring ini juga telah ditentukan letak sinyal suara jantung pertama (S1) dan sinyal suara jantung kedua (S2), jarak antara S1-S1, S1-S2, serta lamanya proses di mini PC. Pengolahan sinyal dalam bentuk normalisasi, pembentukan matrik, serta perhitungan Energi Shannon dilakukan pada mini PC. Dari hasil Identifikasi yang diterima nantinya akan bisa terdeteksi ketidaknormalan sinyal suara jantung berdasarkan domain waktu.

## JENIS LUARAN

Program Aplikasi Komputer

## INFORMASI LUARAN

### A. Gambaran Umum

*Aplikasi Mobile* ini merupakan sebuah sistem informasi untuk mengetahui letak S1 dan S2, jarak antara S1 dan S1, S1 dan S2, serta mengetahui lamanya waktu yang diperlukan *hardware* dalam hal ini mini PC raspberry. Pengolahan sinyal dalam bentuk normalisasi, pembentukan matrik, serta perhitungan Energi Shannon dilakukan pada mini PC. Terdapat dua tahapan dalam melakukan penelitian ini, perhitungan nilai Shannon envelope dan proses transmisi data ke *cloud*.

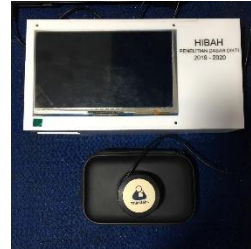
Pada bagian mini PC untuk pengolahan pada penelitian ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python. Selanjutnya data dikirim ditampung dengan menggunakan cloud “Firebase” untuk menyimpan database sementara. Aplikasi mobile yang dibuat pada penelitian ini menggunakan Javascript. Data yang ditampilkan pada aplikasi antara lain: nama pasien, tanggal perekaman data, usia pasien, data perekaman PCG dan data Energi Shannon Envelope untuk Identifikasi ketidaknormalan sinyal suara jantung S1 dan S2.

Data PCG dikumpulkan dengan menggunakan stetoskop digital Thinklabs One dengan pengaturan filter yang memungkinkannya mengambil sinyal dalam rentang frekuensi antara 60 Hz hingga 500 Hz. Filter diatur dalam kisaran itu untuk menghilangkan distorsi frekuensi listrik domestik dan untuk meminimalkan sinyal lain yang tidak diinginkan yang berasal dari kebisingan. Thinklabs One stetoskop digital memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan stetoskop digital lain yang tersedia di pasaran, seperti amplifikasi lebih dari 100 kali, stetoskop digital ini dilengkapi dengan rentang frekuensi filter audio yang luas, dan baterai yang dapat diisi ulang untuk mendukung mobilitasnya. Selain stetoskop yang bertindak sebagai sensor input, Raspberry Pi 3 Model B digunakan sebagai prosesor sinyal utama untuk identifikasi bunyi jantung. Komputer papan tunggal ini dianggap cukup mampu untuk mengeksekusi algoritma yang diusulkan dengan benar, sementara pada saat yang sama mendapat manfaat dari dimensi kecilnya. Ini memiliki 4 x ARM Cortex-A53 CPU pada kecepatan 1,2 GHz dan IEEE 802.11n (WiFi) yang digunakan untuk menghubungkan sistem auskultasi ke cloud Internet global. Setelah memproses sinyal, Raspberry Pi kemudian mengirimkan data ke platform cloud pengembangan aplikasi mobile dan web untuk memungkinkan data diakses oleh layanan kesehatan atau dokter tertentu. Gambar. 1 menampilkan tampilan depan dan belakang sistem auskultasi. Sinyal PCG dari setiap sukarelawan diambil pada area mitral dalam posisi duduk seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 2 dengan pengawasan yang cermat dari dokter.





a. Rare View



b. Front View

Gambar 1. Prototipe sistem auskultasi dan identifikasi sinyal suara jantung



Gambar 2. Auskultasi sinyal jantung dengan posisi duduk.

Selanjutnya, hasil pengambilan sinyal jantung PCG dapat dilihat dengan menjalankan sebuah aplikasi *mobile* yang telah dibuat dengan mengetikkan script seperti yang terlihat pada gambar 3.

```

pi@raspberrypi: ~/Desktop/PythonFix
File Edit Tabs Help
bash: PKG_CONFIG: command not found
pi@raspberrypi:~/Desktop/PythonFix $ python ShannonEnergy.py

```

Gambar 3. Script pada Python untuk Menjalankan Aplikasi Mobile

## B. Aplikasi Monitoring HR Berbasis IoT

### Bahasa Pemrograman

Javascript

Python

**Database**  
Firebase

**Sistem Operasi**  
Raspbian

**Development Tools**  
Android Studio  
Phyton IDL

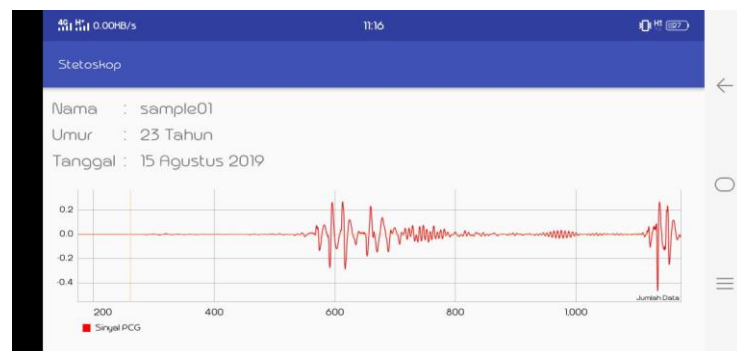
**Komunikasi**  
Protokol TCP/IP atau Protokol Internet

### C. Desain Halaman Aplikasi *Mobile*

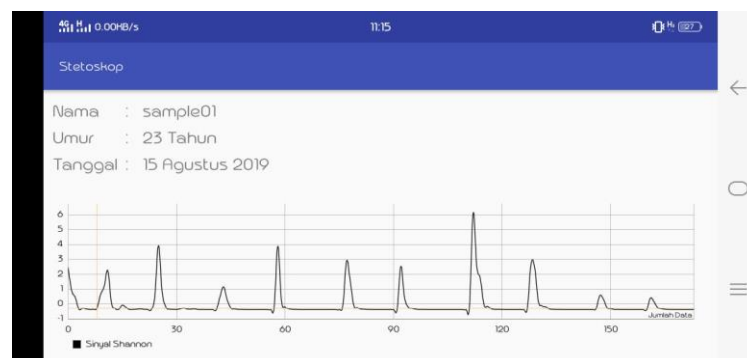
Aplikasi ini hanya memiliki tampilan:

1. Halaman Tampilan Sinyal Jantung PCG yang Telah Didesimasi
2. Halaman Tampilan Kurva Shannon Envelope

Gambar 1 merupakan tampilan Sinyal Jantung:



Gambar 4. Halaman Tampilan Sinyal Jantung PCG yang Telah Didesimasi



Gambar 5. Tampilan Kurva Shannon Envelope

Terdapat isian identitas pada aplikasi yang telah dibuat pada penelitian ini, hal ini akan memudahkan dokter dalam membaca data hasil perekaman yang dikirim jarak jauh. Selain menampilkan Sinyal PCG, pada penelitian ini juga menampilkan hasil pemrosesan sinyal yang telah diolah dengan menggunakan metode Shannon Envelope. Gambar 1 menunjukkan tampilan sinyal PCG yang telah didesimasi menjadi 2kHz, sb.x merupakan banyaknya data Sampel 1 yang terekam selama 3.5 detik, sedangkan sb.y merupakan amplitudo sinyal yang telah dinormalisasi, yang kemudian diolah dengan proses Energi Shannon sehingga membentuk kurva envelope seperti yang terlihat pada Gambar 2, dimana sb.x merupakan banyak data, sedangkan sb.y merupakan rata-rata Energi Shannon yang telah dinormalisasi.

#### D. LAMPIRAN

```
import array as arr
import wave
import struct
import numpy as np
import math
import time
from matplotlib import pyplot as plt
##from pylab import *
from matplotlib.pyplot import *

##from firebase import firebase
##import firebase_admin
##from firebase_admin import credentials
##from firebase_admin import db
##import json

#=====
#! Membuka File Wave

file = 'ragaJantung.wav'
f = wave.open(file)

frames = f.readframes(-1)
contoh = struct.unpack('h'*f.getnframes(), frames)
framerate = f.getframerate()
t = [float(i)/framerate for i in range(len(contoh))]
```

```

w = np.array(contoh)
s = w/32767
fs = 2000

#=====

#! Menghitung banyak data amplitudo pada file Wave
##N=0
##for i in contoh:
##    N+=1

#=====

filename = 'Edwin.txt'
data_raga = open("Raga.txt", "r")
nilai_data = data_raga.readlines()
data_raga.close()

data_ESSa = open("ESSa.txt", "r")
nilai_essa = data_ESSa.readlines()
data_raga.close()

data = np.loadtxt(filename)
np_data = np.array(data)
amax = np.max(np_data)
anorm = np_data / amax
b = 20

##
##data_a = 'a.txt'
##amplitudo = np.loadtxt(data_a)
##amplitudo_baru = np.array(amplitudo)
##data_desimasi = [float (i)/amplitudo for i in range(len(data_a))]
##
##data_ESSa = 'ESSa.txt'
##waktu = np.loadtxt(data_ESSa)
##waktu_baru = np.array(waktu_baru)

#=====

```



```

#! Shannon Energy
hasil=np.concatenate((anorm[0:39], anorm))
for i in range(40,len(anorm),20):
    hasil=np.concatenate((hasil[0:i],anorm[b:-1]))
    b=b+20

jmlldata=math.floor(len(hasil) / 40)
hasil1=hasil[: (jmlldata*40)]

tic = time.clock()

matrix40=(np.reshape(hasil1,(40, jmlldata), order="F")).T
tmatrix = matrix40.conj().T

##print('Banyak Matrix')
##print(np.shape(matrix40))
##print(np.shape(tmatrix))
##print('\n')

ES= -1*((matrix40** 2).dot(np.log10(tmatrix ** 2)))/40
ESS=np.diag(ES)
nESS=np.mean(ESS)
stdESS=np.std(ESS)
ESSa=(ESS - nESS) / stdESS
toc = time.clock()

waktu=toc-tic

print ('Waktu proses Shannon:', waktu)

tmax = len(data)/fs

a=0
for tESS in np.arange(0, tmax-(tmax / len(ESSa)), tmax / len(ESSa)):
    a+=1

```

```

data_a = [122,-112561]

tic = time.clock()

###=====

###! Upload Firebase

####firebase=firebase.FirebaseApplication('https://hibahdikti2019.fir
ebaseio.com',None)

##cred = credentials.Certificate('hibahdikti2019-firebase-adminsdk-
didyj-d1e7e7c832.json')

##firebase_admin.initialize_app(cred,{'databaseURL':
'https://hibahdikti2019.firebaseio.com',
##                                     'databaseAuthVariableOverride':
{
##                                     'uid': 'k3gwpS2qTPZieSAX9RYRtfZkfg63'
##                                     }
##                                     })
##ref = db.reference('/data')
##user_ref = ref.child('user')
####np_data = 'anorm'
####ESSa = 'ESSa'
##user_ref.update({'chart1' : nilai_data,
##                'chart2' : nilai_essa,
##                'nama' : 'sample01',
##                'tanggal' : '15 Agustus 2019',
##                'umur' : '23 Tahun'
##                })
##
##toc = time.clock()
##waktu_trans = toc-tic
##print ('Waktu pengiriman Firebase : ',waktu_trans)
#=====
##    print((' ',a,')','tESS:',tESS, end = '\n')
##Total = a
##print('\n')
##print('Jumlah tESS : ',Total)
##print('=====
=====')

```

AKHIR

PROSES

DATA

```
##  
##plt.figure(1)  
##plt.subplot(211)  
##plt.plot(anorm)  
##plt.subplot(212)  
##plt.plot(ESSa)  
##plt.show()
```